



*Ministero delle Attività Produttive*  
*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*  
*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*  
*Ufficio G2*

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:

Invenzione Industriale

N. **MI2003 A 002367**



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

*Con esclusione dei disegni definitivi  
come specificato dal richiedente.*

**19 GEN. 2004**

Roma, li .....

IL DIRIGENTE

*Elena Marinelli*  
.....  
**Sig.ra E. MARINELLI**

## MODULO A (1/2)

IL MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

A27296 ER.AC

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N° **2003A002367**



## A. RICHIEDENTE/I

|   |    |  |                             |                |
|---|----|--|-----------------------------|----------------|
| COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE                                    | A1 | AIR LIQUIDE ITALIA S.P.A.  |                             |                |
| NATURA GIURIDICA (PF/PG)  | A2 | PG   | COD. FISCALE<br>PARTITA IVA | A3 06194910151 |
| INDIRIZZO COMPLETO  | A4 | VIA CAPECELATRO, 69 - 20148 MILANO   |                             |                |
| COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE                                    | A1 |  |                             |                |
| NATURA GIURIDICA (PF/PG)  | A2 |  | COD. FISCALE<br>PARTITA IVA | A3             |
| INDIRIZZO COMPLETO  | A4 |  |                             |                |
| <b>B. RECAPITO OBBLIGATORIO<br/>IN MANCANZA DI<br/>MANDATARIO</b> | B0 | (D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)   |                             |                |
| COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE                                    | B1 |  |                             |                |
| INDIRIZZO   | B2 |  |                             |                |
| CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA  | B3 |  |                             |                |
| <b>C. TITOLO</b>  | C1 | "METODO ED IMPIANTO PER IL RAFFREDDAMENTO DI FLUIDI<br>MEDIANTE CONTATTO DIRETTO CON GAS LIQUEFATTI" |                             |                |

## D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

|                |    |                |
|----------------|----|----------------|
| COGNOME E NOME | D1 | FRATI MAURIZIO |
| NAZIONALITÀ    | D2 |                |
| COGNOME E NOME | D1 |                |
| NAZIONALITÀ    | D2 |                |
| COGNOME E NOME | D1 |                |
| NAZIONALITÀ    | D2 |                |
| COGNOME E NOME | D1 |                |
| NAZIONALITÀ    | D2 |                |

## E. CLASSE PROPOSTA

| SEZIONE | CLASSE | SOTTOCLASSE | GRUPPO | SOTTOGRUPPO |
|---------|--------|-------------|--------|-------------|
| E1      | E2     | E3          | E4     | E5          |

## F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

|                        |    |  |               |    |  |
|------------------------|----|--|---------------|----|--|
| STATO O ORGANIZZAZIONE | F1 |  | TIPO          | F2 |  |
| NUMERO DI DOMANDA      | F3 |  | DATA DEPOSITO | F4 |  |
| STATO O ORGANIZZAZIONE | F1 |  | TIPO          | F2 |  |
| NUMERO DI DOMANDA      | F3 |  | DATA DEPOSITO | F4 |  |

G. CENTRO ABILITATO DI  
RACCOLTA COLTURE DI  
MICROORGANISMI

|                                |    |  |
|--------------------------------|----|--|
| FIRMA DEL/DEI<br>RICHIEDENTE/I | G1 |  |
|--------------------------------|----|--|

**ENRICO RIPAMONTI** 476 RIPAMONTI ENRICO (UNO DEI MANDATARI)  
N° 476 ALBO MANDATARI ABILITATI

# MODULO A (2/2)

## I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI CONSAPEVOLE/I DELLE SANZIONI PREVISTE DALL'ART.76 DEL 28.12.2000 N.455

|   |    |   |
|---|----|---|
| NUMERO ISCRIZIONE ALBO<br>COGNOME E NOME; | I1 | 236 GIAMBROCONO ALFONSO; 19 BELLENGHI MARIO; 106 FRIGNOLI LUIGI; 232 LUKSCH GIORGIO; 8 SGARBI RENATO; 234 GIAMBROCONO FABIO; 476 RIPAMONTI ENRICO; 449 EPOSTI GIORGIO; 554 KRATTER CARLO; 555 MANCINI VINCENZO; 917 PESCE MICHELE |
| DENOMINAZIONE STUDIO                      | I2 | ING. A. GIAMBROCONO & C. S.R.L.   |
| INDIRIZZO                                 | I3 | VIA ROSOLINO PILO 19/B  |
| CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA                    | I4 | 20129 MILANO MI   |
| L. ANNOTAZIONI SPECIALI                   | L1 |   |

## M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

| TIPO DOCUMENTO                                   | N.ES.AL. | N. Es. Ris. | N. PAG. PER ESEMPLARE |
|--|----------|-------------|-----------------------|
| PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ.               | 1        |             | 25                    |
| DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE)   | 1        | 1           | 02                    |
| DESIGNAZIONE D'INVENTORE                         |          |             |                       |
| DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO |          |             |                       |
| AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE                |          |             |                       |

(SI/NO)

LETTERA D'INCARICO

SI

PROCURA GENERALE

RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE

IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE

ATTESTATI DI VERSAMENTO

EURO

DUECENTONOVANTUNO/80

FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI) DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA AUTENTICA? (SI/NO)

A

D

F

SI

SI CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO? (SI/NO)

NO

DATA DI COMPILAZIONE


03.12.2003

FIRMA DEL/DEI

RICHIEDENTE/I

476 RIPAMONTI ENRICO (UNO DEI MANDATARI)

## VERBALE DI DEPOSITO

|   |   |  |
|---|---|--|
| NUMERO DI DOMANDA                           | 2003A002367   |  |
| C.C.I.A.A. DI                               | MILANO  | COD. 15  |
| IN DATA                                     | 3 DIC. 2003   | IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME SOTTOSCRITTO |
| LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N.         | 00  | FOGLI AGGIUNTIVI PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRARIPORTATO.         |
| N. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE |   |  |
| IL DEPOSITANTE                              |  | L'UFFICIALE ROGANTE<br>CORTONESI MAURIZIO                                |

**PROSPETTO MODULO A**  
**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE**

NUMERO DI DOMANDA **2003A002367** DATA DI DEPOSITO:

**3 DIC. 2003**

**A. RICHIEDENTE/I** COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO

**AIR LIQUIDE ITALIA S.P.A.**  
20148 Milano

**C. TITOLO**

**"METODO ED IMPIANTO PER IL RAFFREDDAMENTO DI FLUIDI MEDIANTE CONTATTO DIRETTO CON GAS LIQUEFATTI"**



SEZIONE

CLASSE

SOTTOCLASSE

GRUPPO

SOTTOGRUPPO

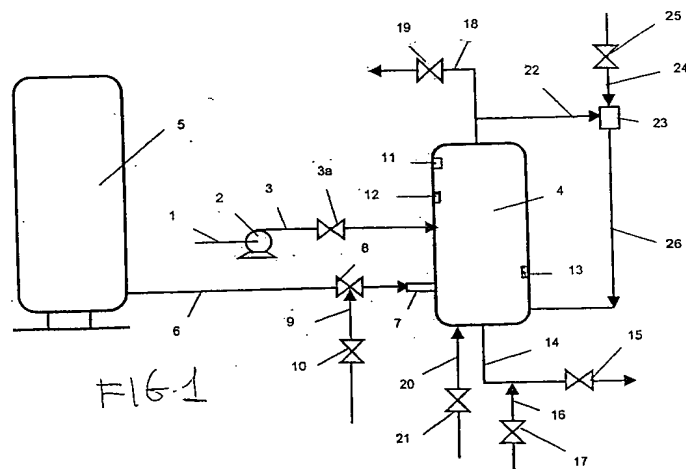
**E. CLASSE PROPOSTA**

**O. RIASSUNTO**

Un metodo per il raffreddamento di un fluido allo stato liquido contenente eventualmente anche elementi solidi, comprende l'introduzione entro un organo di contenimento di tale fluido e l'introduzione entro detto organo anche di un fluido refrigerante allo stato liquido, quale un gas liquefatto; detti fluidi sono posti in diretto contatto entro detto organo di contenimento in modo tale che il fluido refrigerante assorbendo calore passi allo stato gassoso e comporti il raffreddamento del fluido da refrigerare, tali fluidi essendo quindi estratti direttamente da detto organo da condotti separati.

Si rivendica anche l'impianto in cui il metodo suddetto è attuato.

**P. DISEGNO PRINCIPALE**



FIRMA DEL/DEI

RICHIEDENTE/I

**DR. ING. ENRICO RIPAMONTI**  
N° 476 ALBO MANDATARI ABILITATI  
476 RIPAMONTI ENRICO (UNO DEI MANDATARI)



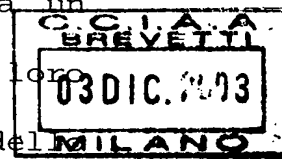
Descrizione di un brevetto d'invenzione a nome:

**AIR LIQUIDE ITALIA S.P.A. - Milano**

\*\*\*\*\* **M 200 34002367**

Forma oggetto del presente trovato un metodo ed A27296  
 un impianto per il raffreddamento di un fluido ER.ac  
 secondo il preambolo delle corrispondenti  
 rivendicazioni indipendenti.

L'invenzione ha per oggetto un metodo ed un  
 impianto per raffreddare fluidi allo stato liquido,  
 contenenti eventualmente anche elementi solidi,  
 mediante un fluido refrigerante costituito da un  
 gas liquefatto quale N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Ar o da una loro  
 miscela, fluido refrigerante che, a seguito del  
 scambio termico, passa allo stato di gas o vapore.



Come è ampiamente noto, per raffreddare un  
 liquido vengono solitamente usate apparecchiature o  
 impianti aventi superfici di separazione fra fluido  
 refrigerante e fluido da refrigerare. Questa  
 soluzione, però, implica necessariamente un  
 coefficiente complessivo di scambio termico  
 limitato ed una azione meccanica sui fluidi dovuta  
 all'attrito fra questi e le superfici di  
 separazione. Tale azione meccanica limita l'uso di  
 questo tipo di apparecchiature quando questo  
 fenomeno può degradare le caratteristiche



organolettiche del fluido da refrigerare come, a solo titolo esemplificativo e non limitativo, nel caso del pigiato d'uva.

E' già noto da un precedente brevetto della stessa richiedente un metodo per la refrigerazione di fluidi mediante utilizzo di gas liquefatti. Secondo tale brevetto (IT1313938), è descritto un metodo per raffreddare in modo controllato un liquido mediante l'impiego di gas liquefatti come fluidi frigorigeni, detto liquido contenendo eventualmente anche corpi solidi. Il metodo comprende l'inviare tale liquido da raffreddare entro un organo di contenimento, l'inviare entro tale organo anche una opportuna quantità di gas liquefatto in modo tale che quest'ultimo entri in contatto diretto con tale liquido, tale contatto portando alla trasformazione del gas liquefatto in una fase gassosa ed al raffreddamento di tale liquido, detto gas o vapore e tale liquido refrigerato essendo quindi estratti dall'organo di contenimento.

In tale deposito anteriore si prevede un condotto che trasferisce il fluido refrigerato ed il gas o vapore generato nello scambio termico dall'apparecchiatura dove avviene lo scambio



termico a quella dove avviene la separazione dei due fluidi, condotto percorso dai fluidi a velocità elevate poiché vengono trasferiti contemporaneamente sia il liquido refrigerato, o bifasico solido-liquido e il fluido refrigerante allo stato di gas o vapore.

In questo condotto, a causa delle elevate velocità, si ha, qualora le caratteristiche del liquido da refrigerare lo consentano, un danneggiamento di eventuali parti solide contenute, come, a solo titolo esemplificativo e non limitativo, nel caso del pigiato d'uva dove possono essere danneggiati gli acini.

Scopo del presente trovato è quello di offrire un metodo ed un impianto, atti a refrigerare un liquido, eventualmente contenente anche elementi solidi, che siano perfezionati rispetto ai metodi ed impianti analoghi e noti.

Un altro scopo è quello di offrire un impianto che utilizzi apparecchiature compatte e modalità operative semplificate rispetto agli analoghi impianti noti.

Questi ed altri scopi che risulteranno evidenti all'esperto del ramo vengono raggiunti da un metodo ed un impianto secondo le unite rivendicazioni.



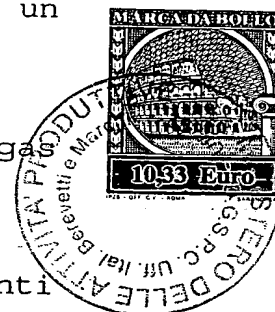
Per una maggior comprensione del presente trovato si allega a titolo puramente esemplificativo, ma non limitativo, il seguente disegno, in cui:

la figura 1 mostra una vista schematica di un impianto secondo il trovato;

la figura 2 mostra un iniettore di gas liquefatto dell'impianto di figura 1;

le figure 3, 4 e 5 mostrano tre varianti della linea di adduzione di gas liquefatto refrigerante e di gas o vapore usate nell'impianto di figura 1.

Con riferimento alle citate figure, è mostrata una linea 1 su cui è posta una pompa 2 aspirante un liquido da refrigerare (posto in un proprio serbatoio o presente in una linea di trasferimento, non mostrate). Dalla pompa si diparte una tubazione 3, provvista di valvola 3a attraverso la quale il liquido da refrigerare viene inviato ad un organo contenitore e di scambio termico (o "refrigeratore") 4 dove avviene il contatto diretto con un gas liquefatto prelevato da un proprio serbatoio di stoccaggio 5 tramite una o più linee 6 (una sola mostrata in figura 1) provvista di una valvola a tre vie 8 e di iniettore 7 che introduce







il gas liquefatto nel refrigeratore 4. L'iniettore 7, illustrato in figura 2, è dimensionato per lasciar passare quantità definite di gas liquefatto tramite un foro calibrato 7a dopo che il gas liquefatto, provenendo dalla tubazione 6, ha percorso il tratto 7c.

Nella stessa figura 2 con 7b. è indicato un noto sistema di collegamento mobile (ad esempio una ghiera) con la restante tubazione 6 o la valvola 8.

Nel caso in cui nel serbatoio 5 la pressione non sia sufficiente per iniettare il gas liquefatto nel refrigeratore 4, sulla linea 6 viene inserita una pompa con caratteristiche idonee a fornire la pressione necessaria, detta pompa non essendo mostrata nelle figure.

A titolo esemplificativo, il fluido refrigerante è un gas liquefatto quale N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ed Ar.

Alla valvola 8, del tipo a tre vie, elemento in sé noto, è collegata anche una tubazione di gas o vapore 9 provvista di valvola 10, gas o vapore che viene iniettato, tramite l'iniettore 7, nel raffreddatore 4 invece del gas liquefatto quando la valvola 8 intercetta il passaggio del gas liquefatto sulla tubazione 6.



L'invio di gas o vapore con le modalità descritte sopra è previsto per evitare che, quando non è richiesto l'invio di gas liquefatto tramite l'iniettore 7, questo possa riempirsi, nel tratto 7c, di liquido da refrigerare rischiando che, alla successiva connessione dell'iniettore 7 interessato con la linea 6 si abbia, all'interno del tratto 7c, un contatto tra gas liquefatto e liquido da refrigerare con possibilità che quest'ultimo, a causa della bassa temperatura raggiunta, possa congelare ostruendo così l'iniettore 7 ed impedendone il corretto funzionamento.

Nelle figure 3 e 4 sono riportate due soluzioni alternative per iniettare gas o vapore nell'iniettore 7 quando quest'ultimo non è attraversato dal gas liquefatto.

In particolare nella soluzione illustrata in figura 3, la valvola a tre vie è sostituita da due valvole a unica via poste una sulla tubazione 6 e una sulla tubazione 9; con questa soluzione quando deve essere iniettato il gas liquefatto è aperta la valvola 8a e chiusa la valvola 10, e, viceversa, quando deve essere iniettato gas o vapore viene aperta la 10 e chiusa la 8.

La soluzione illustrata in figura 4 è



utilizzabile quando la pressione del gas o vapore presente nella tubazione 9 ha una pressione inferiore a quella del gas liquefatto presente nella tubazione 6 e superiore a quella presente nel refrigeratore 4 e consiste nel sostituire la valvola 10, indicata nelle figg. 1 e 3; con una valvola unidirezionale di non ritorno 10a, la quale lascia passare gas o vapore quando la valvola 8 è chiusa.

Da quanto sopra consegue che l'iniettore 7 è sempre percorso da un gas liquefatto o da un gas o vapore e ciò evita che nel tratto 7c ci sia presenza del liquido da refrigerare.

Nella figura 5 è indicata una soluzione che non prevede l'uso dell'iniettore 7 con foro calibrato 7a ma contempla solamente l'uso di una valvola regolatrice 8b per dosare il gas liquefatto.

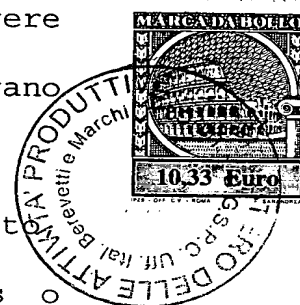
Nel refrigeratore 4 il contatto diretto tra gas liquefatto e liquido da refrigerare avviene a pressione superiore a quella atmosferica. Nel refrigeratore sono installati componenti, in sé noti, per la misura dei parametri di processo quali uno o più misuratori di temperatura 13, di livello 12, e di pressione 11.

Sulla parte alta del refrigeratore 4 è posta



invece una tubazione 18 di scarico con relativa valvola 19, per l'evacuazione del gas o vapore generato dal gas liquefatto che si sviluppa all'interno di 4 a seguito dello scambio termico. Attraverso una opportuna regolazione dell'apertura di tale valvola 19 è possibile regolare, come sarà poi descritto, la pressione interna all'organo contenitore 4 e tramite questa pressione spingere il liquido refrigerato fuori dall'organo contenitore 4 attraverso la linea 14.

Dalla tubazione 18 può essere prelevato tramite una tubazione 22, una parte del gas o vapore sviluppato all'interno del refrigeratore 4, parte di gas o vapore che, mediante l'utilizzo di un fluido motore proveniente dalla linea 24 (connessa ad adeguato serbatoio od ad una linea distributrice del medesimo) provvista di valvola 25, e l'ausilio di un iniettore 23 in sé noto, viene introdotto sul fondo del refrigeratore medesimo 4 per miscelare adeguatamente il liquido da refrigerare ed il gas liquefatto presenti. Ad esempio, l'iniettore 23 è un condotto di espansione-compressione conosciuto come tubo Venturi, ma può essere anche una qualsiasi altra macchina che aspira e comprime il vapore prelevato





dal refrigeratore 4 mediante l'utilizzo di energia elettromeccanica e senza l'ausilio di un fluido motore.

Sul fondo del refrigeratore è posta la tubazione 14 per lo scarico del liquido refrigerato provvista di valvola 15 e di tubazione per adduzione di gas o vapore fluidificante 16 con relativa valvola 17. Lo scopo di tale introduzione di gas o vapore fluidificante è quello di avere rimescolamento del liquido presente nella tubazione 14 anche quando in essa il liquido staziona ma non fluisce.

Questo accorgimento fa sì che, mediante il rimescolamento, quando deve essere ripristinato il flusso del liquido refrigerato, l'attrito che la pressione nel refrigeratore 4 deve vincere è di tipo dinamico anziché statico, e, come è noto, l'attrito dinamico è inferiore a quello statico per cui la pressione necessaria per la riattivazione del flusso in questo caso è minore rispetto al caso senza rimescolamento del liquido e, conseguentemente, la velocità iniziale di ripristino flusso sarà inferiore al caso senza fluidificazione modificando così in modo più lento le condizioni di funzionamento limitando quindi le



oscillazioni del sistema intorno all'equilibrio fluidodinamico.

Sempre sul fondo del refrigeratore 4 è posta una tubazione 20 con relativa valvola 21 per l'aggiunta, eventuale, di gas o vapore avente lo scopo di miscelare adeguatamente il liquido da refrigerare con il gas refrigerante interni al raffreddatore stesso.

Ai fini della gestione del processo di raffreddamento fa parte del trovato un'unità di controllo e gestione (non mostrata, ad esempio, comprendente un elaboratore elettronico e/o una unità programmabile o PLC) ed altre componenti elettromeccaniche in sé note che hanno il compito di posizionare le componenti dell'impianto (quali le valvole 8, 10, 15, 17, 19, 21, 25 e la pompa 2), come richiesto per il buon funzionamento del trovato e secondo la logica di seguito descritta.

L'unità di controllo e gestione sopra citata (non mostrata) provvede a rilevare i valori dei parametri misurati quali le temperature, tramite il misuratore 13, il livello, tramite il misuratore 12, e la pressione tramite il misuratore 11, ed elaborare i valori rilevati secondo noti algoritmi di cui è provvisto il sistema stesso. Il risultato



dell'elaborazione degli algoritmi citati è la definizione dello stato, (come ad esempio la posizione delle valvole aperta/chiusa/parzialmente aperta ecc.) delle componenti sopra indicate durante l'esercizio, stato alla cui attuazione provvede il sistema stesso mediante l'ausilio di componenti elettropneumatiche, componenti in sé note, comandanti e connesse alle parti mobili dell'impianto (ad esempio le valvole).

A scopo illustrativo, ma non limitativo, si descrive ora un possibile funzionamento del trovato.

Tramite la tubazione 3 il liquido da refrigerare viene spinto nel refrigeratore 4 dove viene rilevato il suo livello tramite l'apposito misuratore 12 e la sua temperatura tramite la sonda 13. Il misuratore di livello 12 è connesso mediante correlazione algoritmica ad una valvola 19 posta sulla tubazione 18, correlazione algoritmica che associa ad un determinato valore del livello del fluido presente nel refrigeratore 4, rilevato dal misuratore 12, un determinato valore di apertura della valvola 19. Nello specifico gli algoritmi di correlazione possono essere vari ma tutti caratterizzati dal fatto che:



- a livello maggiore corrisponde un'apertura minore della valvola 19,
- ad un livello scelto come massimo consentito per l'esercizio corrisponde la chiusura totale della valvola 19.

Il misuratore di temperatura 13 rileva, con continuità, il valore della temperatura della miscela di fluidi, liquido da refrigerare, gas liquefatto e vapori di gas liquefatto, presente all'interno del refrigeratore 4 e se questa superiore al desiderato valore impostato, l'unità di controllo provvede a far entrare il gas liquefatto nel refrigeratore 4 tramite la connessione di una o più linee 6 con uno o più iniettori 7.



Gli iniettori 7 che, in dato istante, non sono interessati al passaggio del gas liquefatto sono interessati al passaggio di gas o vapore tramite le connessioni fra gli iniettori stessi e le tubazioni 9 corrispondenti mediante una corretta posizione della valvola a tre vie e l'apertura della valvola 10; in alternativa, qualora la valvola a 3 vie non sia presente ma sia presente uno degli accorgimenti indicati nelle figure 3 e 4, tali connessioni avvengono chiudendo la valvola 8a ed aprendo la





valvola 10 se l'accorgimento adottato è quello indicato in figura 3, oppure chiudendo solamente la valvola 8a se l'accorgimento adottato è quello di figura 4.

All'inizio del processo di raffreddamento, il liquido da refrigerare, spinto nel refrigeratore 4 dalla pompa 2, comincia a riempire il refrigeratore stesso e quando il suo livello raggiunge una soglia minima, definibile di volta in volta tramite l'unità di controllo e gestione, quest'ultima apre la valvola 15 ed eventualmente la valvola 17 posta sulla tubazione 16 dando così la possibilità al liquido refrigerato contenuto in 4, se il valore della pressione interno lo consente, di fuoriuscire per essere inviato alla destinazione richiesta.

L'apertura della valvola 17 si applica soprattutto quando il liquido refrigerato ha una viscosità elevata e presenta quindi una notevole resistenza alla movimentazione necessitando per questa valori elevati della pressione all'interno del refrigeratore 4.

Proseguendo nell'invio del liquido da refrigerare, il livello di questo contenuto nel refrigeratore 4 continua ad aumentare. Per la correlazione fra livello e grado di apertura della



valvola 19 e conseguentemente alle perdite di carico che questa genera agendo sul vapore in uscita dalla tubazione 18, ad un certo punto, nel refrigeratore, viene raggiunta una pressione sufficiente a vincere le perdite di carico esistenti sulla linea di trasferimento 14. Raggiunto questo valore di pressione, dal refrigeratore comincia a fuoriuscire il liquido refrigerato attraverso la tubazione 14.

Per una maggior comprensione di quanto detto sopra si osservi che la pressione sufficiente viene raggiunta perché in assenza di fuoriuscita del liquido refrigerato, o in presenza di questa a portate inferiori a quella in ingresso, il livello del fluido all'interno del refrigeratore cresce e per l'algoritmo di correlazione fra valore rilevato del livello e l'apertura della valvola 19, posta sulla tubazione di scarico 18 del gas o vapore, generato a seguito dello scambio di calore fra gas liquefatto e liquido refrigerabile, la valvola 19 tende a chiudersi offrendo una resistenza allo scarico del gas o vapore e generando in questo modo la pressione interna al raffreddatore 4 necessaria e sufficiente per far fuoriuscire il liquido refrigerato.



La pressione si stabilizzerà ad un valore tale che consenta la fuoriuscita di una portata di liquido refrigerato pari a quella entrante, il che significa un livello costante e quindi un'apertura costante, se non si hanno nel contempo variazioni della portata di gas o vapore generato dal fluido refrigerante da smaltire, della valvola 19 raggiungendo così una situazione di equilibrio fluidodinamico all'interno del refrigeratore.

Il valore dei parametri concorrenti alla posizione di equilibrio fluidodinamico, quali pressione interna e livello del fluido e/o apertura della valvola 19, possono variare nel tempo dipendendo dalle caratteristiche fluidodinamiche dei fluidi interessati, gas liquefatto e liquido da refrigerare,, dalle loro portate, e dalle perdite di carico che il liquido refrigerato deve superare per raggiungere la destinazione successiva, a valle della tubazione 14.

Il trovato, così strutturato, opera in continuo iniettando la quantità di gas liquefatto necessario e sufficiente per il raffreddamento richiesto sul liquido in transito nel refrigeratore 4.

Nel caso che il liquido da refrigerare abbia valori di viscosità e/o densità tali che rendano

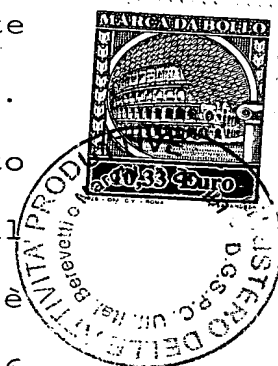


insufficiente, ai fini di un uniforme raffreddamento, il suo mescolamento dovuto al gas o vapore che si sviluppa dal gas liquefatto e che attraversa la massa fluida contenuta nel refrigeratore 4, è possibile raggiungere il miscelamento richiesto tramite l'introduzione in esso di un quantitativo di gas o vapore sufficiente allo scopo tramite la tubazione 20 e la valvola 21.

Un altro modo per ottenere un mescolamento sufficiente, ed in grado di limitare il quantitativo di gas o vapore da aggiungere, è quello che utilizza le tubazioni 22, 24, 26 l'iniettore 24 e la valvola 25 il cui funzionamento è descritto di seguito.

Tramite la linea 24, a seguito dell'apertura a valori definiti della valvola 25, entra nell'iniettore 23 una determinata quantità di gas o vapore che funge da fluido motore il quale, creando una depressione nella tubazione 22, aspira il gas o vapore dalla linea 18 e lo miscela con il gas o vapore motore che, tramite la tubazione 26 viene inviato nel fondo del refrigeratore 4 provvedendo così a raggiungere un grado di miscelazione adeguato.

Al termine del processo di raffreddamento il





refrigeratore può essere svuotato del suo contenuto semplicemente non alimentando il liquido da refrigerare, chiudendo la valvola 3a e la valvola 19 ed alimentando gas, vapore o gas liquefatto all'interno del refrigeratore fino a che questo non produce una pressione sufficiente a spingere all'esterno tutto il liquido refrigerato contenuto nel refrigeratore stesso.



## RIVENDICAZIONI

1. Metodo per raffreddare in modo controllato e continuo un fluido allo stato liquido, mediante l'impiego di un fluido refrigerante costituito da un gas liquefatto contenuto in un serbatoio (5), detto liquido da refrigerare essendo di tipo alimentare o essendo di altra tipologia, tale liquido essendo inoltre monofase o polifasico ed eventualmente contenendo anche corpi solidi, detto metodo comprendendo l'invio di tale liquido da refrigerare entro un organo di contenimento e scambio termico (4), l'inviare entro tale organo (4) anche una opportuna quantità di fluido refrigerante, quale un gas liquefatto, prelevato dal serbatoio (5) collegato a tale organo (4) mediante almeno un condotto (6), detto fluido refrigerante nell'organo suddetto entrando in contatto diretto con tale liquido da refrigerare, tale contatto portando alla trasformazione del fluido refrigerante in una fase gassosa o vapore ed al raffreddamento di tale liquido da refrigerare, caratterizzato dal fatto che detto fluido refrigerante allo stato gassoso e detto fluido refrigerato sono quindi direttamente estratti dall'organo di contenimento (4) in modo già



separato.

2. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il contatto tra il fluido refrigerante, o gas liquefatto, ed il liquido da refrigerare avviene a pressione superiore alla pressione atmosferica.

3. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di prevedere una pressurizzazione del fluido refrigerante o gas liquefatto inviato all'organo di contenimento e di scambio termico (4).

4. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la pressione presente entro l'organo di contenimento e di scambio termico (4) viene utilizzata per evacuare il fluido refrigerato da tale organo.

5. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la pressione entro l'organo di contenimento e scambio termico (4) è regolata attraverso le perdite di carico di una valvola (19) posta su un condotto di scarico del gas liquefatto trasformato in fase gassosa dopo lo scambio termico col fluido da refrigerare.

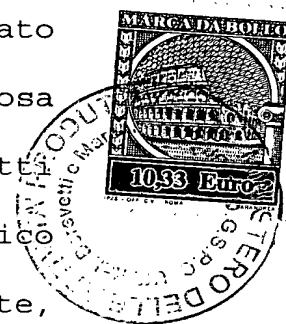
6. Metodo di cui alla rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la pressione interna



all'organo di contenimento e di scambio termico (4) è regolata in funzione al valore del livello del fluido da refrigerare entro tale organo (4).

7. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il gas liquefatto è scelto tra N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> ed Ar.

8. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il liquido refrigerato ed il gas liquefatto, quest'ultimo in fase gassosa a seguito dello scambio termico, sono estratti dall'organo di contenimento e di scambio termico (4) in corrispondenza di estremità contrapposte, inferiore e superiore, di tale organo.



9. Metodo di cui alla rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che si prevede l'inserimento nell'organo di contenimento e di scambio termico (4) di gas o vapore per favorire la miscelazione del liquido da refrigerare e del gas liquefatto.

10. Metodo di cui alla rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che i gas o vapori inseriti sono dello stesso tipo del gas liquefatto.

11. Metodo di cui alla rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che i gas o vapori





inseriti sono di tipo diverso del gas liquefatto.

12. Metodo di cui alla rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si prevede il controllo continuo della temperatura, della pressione e del livello dei fluidi entro l'organo di contenimento e scambio termico (4).

13. Metodo di cui alle rivendicazioni 9 e 12, caratterizzato dal fatto che l'inserimento del gas o vapore nell'organo di contenimento e scambio termico avviene in funzione delle caratteristiche fisiche del liquido da refrigerare presente in tale organo.

14. Impianto per l'attuazione del metodo di cui alla rivendicazione 1, detto impianto comprendendo un serbatoio (5) di gas liquefatto, detto serbatoio (5) essendo collegato tramite almeno un condotto (6) ad un organo di contenimento e scambio termico (4), a tale organo (4) essendo collegato almeno un condotto (3) di alimentazione di un liquido da refrigerare, quest'ultimo essendo atto ad essere refrigerato all'interno dell'organo di contenimento e scambio termico (4), detto organo (4) comprendendo un'unica camera interna a cui si collegano i condotti (3,6) più sopra citati ed in cui vengono a diretto contatto sia il gas



liquefatto che il liquido da refrigerare, caratterizzato dal fatto che l'organo (4) suddetto comprende condotti di scarico (14, 18) attraverso i quali estrarre separatamente tali fluidi dopo il reciproco diretto contatto.

15. Impianto di cui alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il condotto (6) per il gas liquefatto è connesso all'organo di contenimento e scambio termico (4) tramite un iniettore (7) con foro calibrato (7a) per l'immissione in tale organo di detto gas liquefatto.

16. Impianto di cui alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il condotto (6) per il gas liquefatto è connesso all'organo di contenimento e scambio termico (4) tramite una tubazione provvista di valvola regolatrice di flusso.

17. Impianto di cui alla rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che, a monte dell'iniettore (7), al condotto del gas liquefatto (6) si collega un condotto (9) atto ad addurre gas o vapore all'iniettore suddetto quando cessa l'invio di gas liquefatto tramite il condotto (6) all'organo di contenimento e di scambio termico.



18. Impianto di cui alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che al condotto di scarico (18) attraverso il quale viene estratto il gas liquefatto passato in fase gassosa dopo lo scambio termico col liquido da refrigerare, è collegato ad un gruppo circuitale comprendente condotti (22, 26) ed iniettore (23) atto a prelevare parte di tale gas o vapore dal condotto di scarico (18) suddetto e ad iniettarlo nell'organo di contenimento e di scambio termico (4) per favorire la miscelazione del gas liquefatto e del liquido da refrigerare.

19. Impianto di cui alla rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che il gruppo circuitale è connesso ad un condotto di alimentazione (24) di fluido motore.

20. Impianto di cui alla rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che si prevede un ulteriore condotto (20) connesso ad una parte inferiore dell'organo di contenimento e di scambio termico (4) per l'introduzione di gas o vapore in tale organo al fine di favorire la miscelazione tra gas liquefatto e liquido da refrigerare.

21. Impianto di cui alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il condotto di scarico (18) del fluido refrigerante dall'organo di

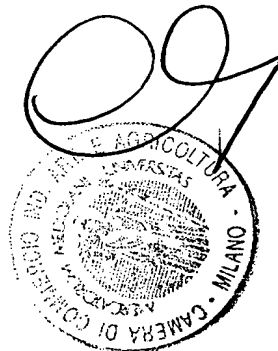


contenimento e di scambio termico comprende un organo valvolare (19) atto a consentire la regolazione della pressione interna su detto organo.

22. Impianto di cui alla rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di controllo dell'impianto stesso della temperatura connessi a mezzi elevatori (13) e/o della pressione e/o del livello dei fluidi entro l'organo di contenimento e scambio termico.



*[Signature]*  
DR. ING. ENRICO RIPARONTI  
N° 76 ALBO MANDATARI ABILITATI



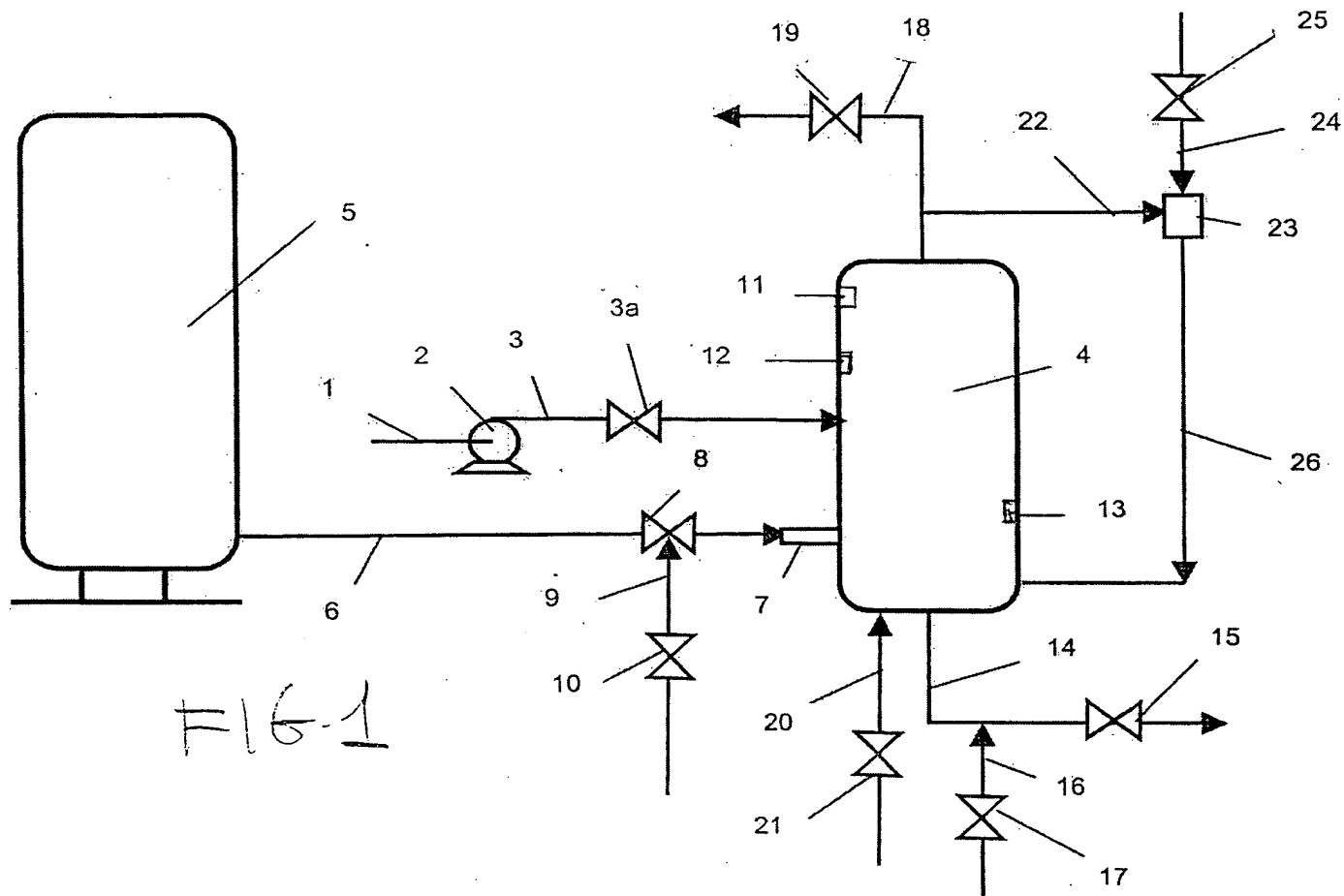


FIG-1

MI 200 340023671

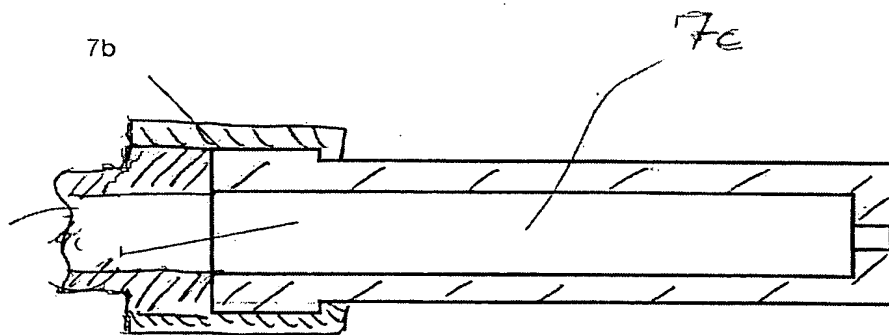


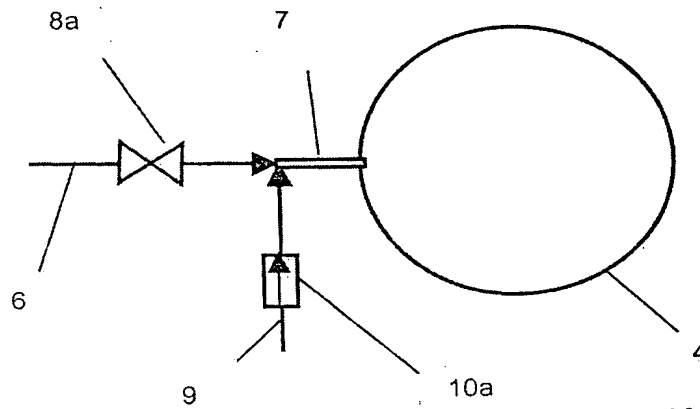
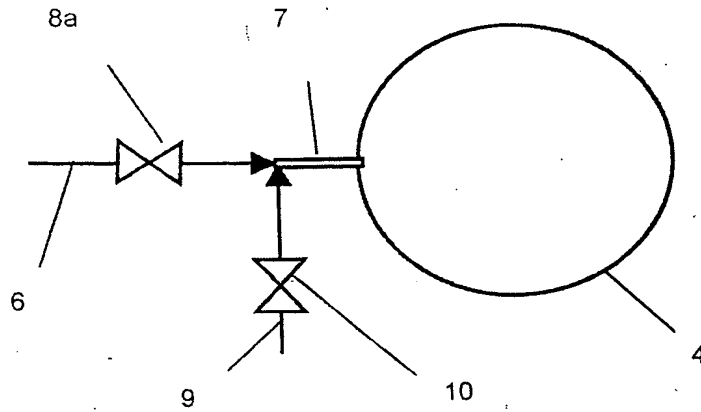
FIG-2

09

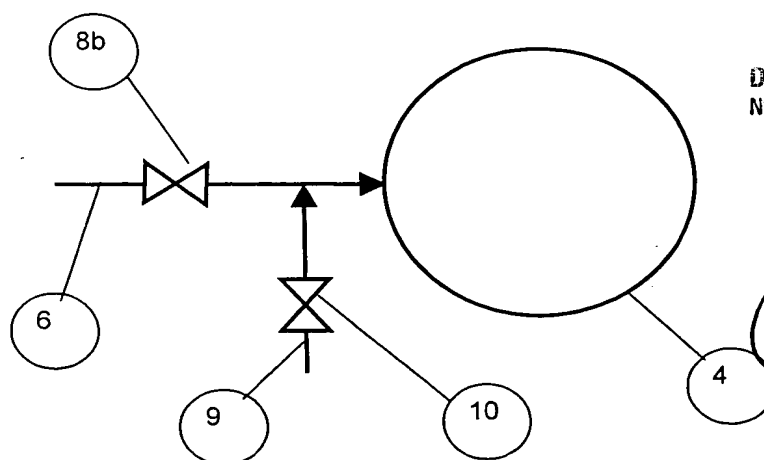


DR. ING. ENRICO RIPAMONTI  
N° 476 ALBO MANDATARI ABILITATI

*[Handwritten signature]*



2003A002367



DR. ING. ENRICO BIPAMONTI  
N° 476 ALBO MANDATARI ABILITATI

